

**PREDIKSI HARGA BITCOIN MENGGUNAKAN  
*SUPPORT VECTOR REGRESSION***

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar  
Sarjana Statistika*



Oleh  
**WULAN SEPTYA ZULMAWATI**  
**NIM. 19337073**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

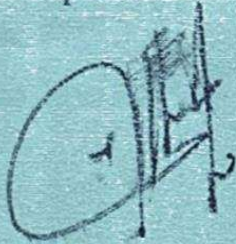
## PERSETUJUAN SKRIPSI

### PREDIKSI HARGA BITCOIN MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION*

Nama : Wulan Septya Zulmawati  
NIM : 19337073  
Program Studi : S1 Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 9 November 2023

Mengetahui,  
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si, M.Si  
NIP. 198402232010122005

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Dra. Nonong Amalita, M.Si  
NIP. 196906151993032001

## **PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Wulan Septya Zulmawati  
NIM : 19337073  
Program Studi : S1 Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

### **PREDIKSI HARGA BITCOIN MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR REGRESSION***

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Departemen  
Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 9 November 2023

Tim Penguji

Nama  
Ketua : Dra. Nonong Amalita, M.Si  
Anggota : Dr. Syafriandi, M.Si  
Anggota : Admi Salma, M.Si

Tanda Tangan



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wulan Septya Zulmawati  
NIM : 19337073  
Program Studi : S1 Statistika  
Departemen : Statistika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan *Support Vector Regression*”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,  
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si, M.Si  
NIP. 198402232010122005

Saya yang menyatakan,



Wulan Septya Zulmawati  
NIM. 19337073

# Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan *Support Vector Regression*

Wulan Septya Zulmawati

## ABSTRAK

Bitcoin sebagai salah satu mata uang *crypto* memberikan *return* paling besar dibandingkan *instrument* investasi lain, menyebabkan banyak *trader* pemula tertarik pada Bitcoin. Namun harga Bitcoin yang sangat fluktuatif menyulitkan para *trader* untuk memprediksi pergerakan harga. Beragam teknik dalam *technical analysis* menyebabkan *trader* pemula kesulitan dalam pemilihan teknik yang tepat. Oleh sebab itu, diperlukan metode alternatif untuk memprediksi harga Bitcoin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil parameter terbaik menggunakan *Support Vector Regression* (SVR) dalam memprediksi harga penutupan Bitcoin serta untuk mengetahui nilai akurasi yang diperoleh menggunakan SVR.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan, yaitu penerapan metode SVR dalam memprediksi harga Bitcoin. Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *website yahoo finance*. Data tersebut merupakan data harga penutupan harian Bitcoin periode 14 September 2020 – 14 September 2023.

Penelitian ini menggunakan metode SVR dengan algoritma *grid search* dan menghasilkan parameter terbaik yaitu kernel RBF dengan  $C = 100$ ,  $\epsilon = 0,01$ , dan  $\gamma = 0,010$ . Akurasi yang dihasilkan sebesar 99,25% dan MAPE 0,1206%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa SVR baik digunakan untuk memprediksi harga *crypto* khususnya Bitcoin.

**Kata Kunci:** Bitcoin, SVR, dan *Technical Analysis*

## **Bitcoin Price Prediction Using *Support Vector Regression***

**Wulan Septya Zulmawati**

### **ABSTRACT**

Bitcoin as one of the cryptocurrencies provides the highest return compared to other investment instruments, causing many novice traders to be interested in Bitcoin. However, the highly volatile price of Bitcoin makes it difficult for traders to predict price movements. Various techniques in technical analysis make it difficult for novice traders to choose the right technique. Therefore, machine learning is needed for Bitcoin price prediction. The purpose of this study is to determine the best parameter results using Support Vector Regression (SVR) in predicting the closing price of Bitcoin and to determine the accuracy value obtained using SVR.

This research is applied research, namely the application of the SVR method in predicting Bitcoin prices. The data in this study uses secondary data obtained from the yahoo finance website. The data is Bitcoin closing price data for the period September 14, 2020 - September 14, 2023.

This research uses the grid search algorithm and produces the best parameters, namely the RBF kernel with  $C = 100$ ,  $\epsilon = 0.01$ , and  $\gamma = 0.010$ . The resulting accuracy was 99.25% and MAPE 0.1206%. These results show that SVR is well used to predict crypto prices, especially Bitcoin.

**Keywords:** Bitcoin, SVR, and Technical Analysis

## KATA PENGANTAR



*Alhamdulillahirobbil'alamin* puji syukur diucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya dan tak lupa untuk bersholawat kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “**Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan *Support Vector Regression***” merupakan salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Statistika (S.Stat) di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Skripsi ini dapat tersusun karena adanya bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Nonong Amalita, M.Si, selaku Dosen Pembimbing dan Dosen Penasehat Akademik.
2. Bapak Dr. Syafriandi, M. Si, selaku Dosen Penguji Skripsi.
3. Ibu Admi Salma, M.Si, selaku Dosen Penguji Skripsi.
4. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si, M. Si, selaku Kepala Departemen Statistika sekaligus Koordinator Program Studi S1 Statistika.
5. Bapak, Ibu Dosen dan Tenaga Kependidikan Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

6. Ayah, bunda, dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan, semangat, nasihat, motivasi, serta do'a yang tidak hentinya demi kelancaran dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Seluruh sahabat, teman, dan rekan-rekan yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dimasa sulit pengerjaan Skripsi.

Semoga kebaikan yang telah diberikan dapat menjadi amal ibadah dan dibalas oleh Allah SWT dengan kebaikan yang berlipat ganda. Aamiin.

Demikian penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat terbuka terhadap skripsi ini. Selain itu, penulis juga berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan dampak yang positif bagi pihak yang membutuhkannya.

Padang, November 2023

Wulan Septya Zulmawati



## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| ABSTRAK .....   | i    |
| KATA PENGANTAR .....                                  | iii  |
| DAFTAR ISI.....                                       | v    |
| DAFTAR TABEL.....                                     | vii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                   | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                  | ix   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                | 1    |
| A. Latar Belakang Masalah.....                        | 1    |
| B. Batasan Masalah.....                               | 5    |
| C. Rumusan Masalah .....                              | 5    |
| D. Tujuan Penelitian .....                            | 6    |
| E. Manfaat Penelitian .....                           | 6    |
| BAB II KAJIAN TEORITIS.....                           | 7    |
| A. <i>Cryptocurrency</i> .....                        | 7    |
| B. Bitcoin.....                                       | 8    |
| C. <i>Technical Analysis</i> .....                    | 9    |
| D. <i>Data Time Series</i> .....                      | 10   |
| E. Penentuan Variabel .....                           | 10   |
| F. Standardisasi Data.....                            | 11   |
| G. <i>Machine Learning</i> .....                      | 11   |
| H. <i>Support Vector Regression</i> .....             | 13   |
| I. Fungsi Kernel.....                                 | 21   |
| J. Algoritma <i>Grid Search</i> .....                 | 22   |
| K. Koefisien Determinasi ( $R^2$ ).....               | 22   |
| L. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> ..... | 23   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                    | 25   |
| A. Jenis Penelitian.....                              | 25   |
| B. Jenis dan Sumber Data .....                        | 25   |
| C. Variabel Penelitian .....                          | 25   |
| D. Tahapan Analisis Data .....                        | 26   |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... | 27 |
| A. Hasil Penelitian .....         | 27 |
| B. Pembahasan.....                | 34 |
| BAB V PENUTUP.....                | 35 |
| A. Kesimpulan .....               | 35 |
| B. Saran.....                     | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              | 37 |
| LAMPIRAN.....                     | 40 |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>   | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Jenis-Jenis Fungsi Kernel .....                                       | 21             |
| 2. Akurasi Nilai MAPE.....   | 24             |
| 3. Variabel Penelitian.....  | 25             |
| 4. Ilustrasi Input dan Output Variabel Data Bitcoin .....                | 28             |
| 5. Hasil Standardisasi Variabel Data Harga Bitcoin .....                 | 29             |
| 6. Pembagian <i>Dataset</i> .....  | 29             |
| 7. Kombinasi Parameter Terbaik dengan Algoritma <i>Grid Search</i> ..... | 31             |
| 8. Perbandingan Data Aktual dan Prediksi .....                           | 32             |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b>   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Plot Data Harga Penutupan Harian Bitcoin periode Februari 2021 – Maret 2023..... | 2              |
| 2. Harga Penutupan Harian Bitcoin .....   | 27             |
| 3. Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Harga Penutupan Harian Bitcoin .....  | 32             |
| 4. Perbandingan Harga Aktual dan Harga Prediksi Harian Bitcoin.....                 | 33             |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                            | Halaman |
|-------------------------------------|---------|
| 1. <i>Pre-processing</i> Data ..... | 40      |
| 2. Analisis Data .....              | 40      |

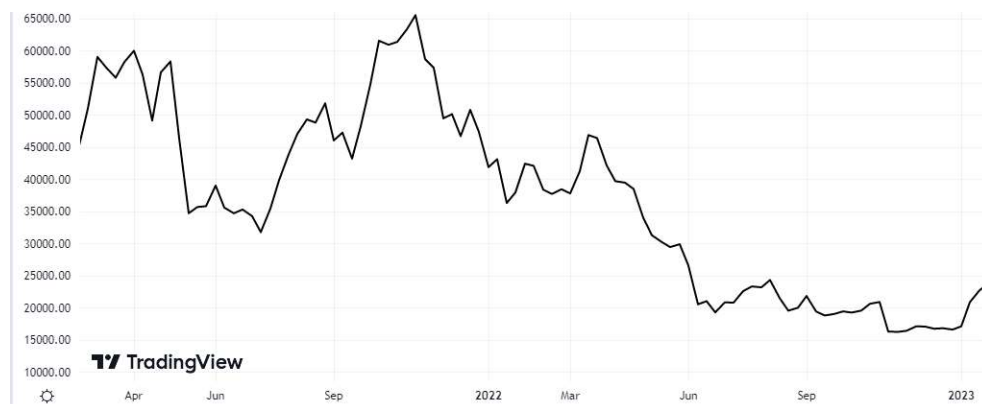
## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Revolusi industri 4.0 telah melahirkan transformasi khususnya di sektor keuangan, ditandai dengan banyaknya praktik *trading* pada aset digital seperti *cryptocurrency*. *Trading* merupakan kegiatan jual beli instrumen investasi dengan tujuan mendapatkan keuntungan dalam jangka pendek. Berdasarkan data dari Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI), jumlah investor *crypto* di Indonesia mencapai 17,91 juta investor pada bulan September 2023 (Investor Daily, 2023). Menurut Syamsiah (2017: 54) *cryptocurrency* adalah mata uang virtual/digital yang memungkinkan penggunanya melakukan pembayaran secara virtual tanpa biaya jasa namun tetap memiliki otoritas kepercayaan yang terpusat. Mata uang digital merupakan mata uang yang tidak memiliki bentuk fisik uang, namun hanya sebuah *block* data yang disimpan dalam perangkat komputer dan dapat digunakan sebagai alat pembayaran (Bhiantara, 2018).

Bitcoin sebagai mata uang *crypto* pertama dan paling terkenal terus mendominasi pasar *crypto*. Terlepas dari kenyataan bahwa Bitcoin bukan satu-satunya mata uang *crypto*, namun keberadaannya masih memiliki harga jual yang lebih tinggi dibandingkan mata uang *crypto* lainnya (Wijaya, 2016: 15). Besarnya nilai Bitcoin sangat fluktuatif bahkan dapat berubah tiap menit murni dipengaruhi oleh hukum penawaran dan permintaan (*supply and demand*). Dasar hukum ekonomi ini adalah jika harga naik, *demand* pasti lebih besar daripada *supply*. Sebaliknya, jika harga turun maka *supply* pasti lebih besar daripada *demand* (Ong,

2017: 2). Gambar 1 adalah data harga penutupan harian Bitcoin periode 19 Februari 2021 – 1 Maret 2023.



Sumber: Trading View

**Gambar 1.** Plot Data Harga Penutupan Harian Bitcoin periode Februari 2021 – Maret 2023

Gambar 1 menunjukkan bahwa harga Bitcoin sangat fluktuatif, lonjakan kenaikan dan penurunan harganya sangat cepat. Periode Oktober hingga November 2022, harga Bitcoin cenderung mengalami kenaikan hingga mencapai US\$65.000 per keping. Setelah itu, terjadi penurunan harga sampai akhir tahun 2022 dengan harga terendah US\$18.000.

Situasi ini menyebabkan para investor dan *trader* dapat menanggung risiko kerugian yang tinggi. Meskipun demikian, Safitri (2021) menyatakan bahwa *crypto* memberikan *return* paling banyak dibandingkan *instrument* investasi lain. Hal inilah yang menyebabkan banyak *trader* pemula tertarik pada *crypto* sebagai alat untuk mendapatkan keuntungan yang signifikan dalam jangka pendek.

*Trader* merupakan individu yang terlibat dalam aktivitas perdagangan pada *instrument* investasi untuk mendapatkan keuntungan dalam jangka waktu pendek, akan lebih mengandalkan *technical analysis* (Kurniawan & Sudarso, 2020). *Technical Analysis* adalah suatu metode pengevaluasian saham, komoditas, ataupun

sekuritas lainnya dengan cara menganalisis statistik yang dihasilkan oleh aktivitas pasar di masa lampau guna memprediksikan pergerakan harga di masa mendatang (Ong, 2017: 1). Beragam teknik dalam *technical analysis* menyebabkan *trader* pemula mengalami kesulitan dalam pemilihan teknik yang tepat (Ong, 2017: 353). Selain memilih salah satu dari berbagai teknik, *trader* juga harus mempelajari suatu *charts* untuk membaca keadaan di pasar, membandingkannya dengan masa lalu dan mengidentifikasi pola-pola yang sering terulang akibat reaksi yang dilakukan para pelaku pasar (Ong, 2017: 51).

*Charts* adalah sebuah gambar yang fungsi utamanya menunjukkan riwayat pergerakan nilai harga saham pada suatu periode waktu tertentu. *Charts* terbentuk dari empat jenis harga yaitu harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, dan harga penutupan. Menurut Kurniawan & Sudarso (2020) tidak semua *charts* menampilkan suatu pola dan *trend* dengan jelas. Terkadang sebuah *charts* tidak memberikan sinyal apapun dan tidak terpola dengan rapi. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi terjadinya risiko kerugian yang tinggi serta efisiensi dalam melakukan jual beli *crypto* maka diperlukan suatu metode prediksi yang lebih efektif.

Metode *machine learning* dapat menjadi alternatif untuk membantu *trader* pemula dalam melakukan analisis berdasarkan harga sebelumnya yakni dengan metode prediksi. Diantara metode prediksi yang ada pada *machine learning*, *Support Vector Regression* (SVR) digunakan karena mampu menangkap karakteristik dari pasar keuangan yang nonlinear seperti volatilitas (perubahan harga yang signifikan) tanpa perlu asumsi tentang distribusi data (Pedro et al 2017).



Menurut Zhang dan Qi (2019) nonlinear pada konteks analisis keuangan menggambarkan pergerakan harga yang penuh variasi (banyak faktor yang mempengaruhi seperti sentimen pasar, politik) dan tidak proporsional (perubahan satu variabel tidak menghasilkan perubahan sebanding dengan variabel lain).

SVR dengan kasus nonlinear dapat diatasi menggunakan fungsi kernel. Penggunaan fungsi kernel bertujuan untuk memetakan data dari *input space* ke dalam *feature space* atau dimensi yang lebih tinggi, sehingga akan lebih mudah dalam melihat posisi data yang sebenarnya. Beberapa jenis kernel yaitu kernel *Radial Basis Function* (RBF), kernel linier, polinomial, dan kernel sigmoid (Muttaqin & Khairisudin, 2021). Kendala yang dihadapi dalam penggunaan SVR adalah pemilihan parameter optimal. Oleh karena itu, algoritma *grid search* dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Cara kerja dari algoritma *grid search* yaitu dengan mengkombinasikan parameter satu persatu dan membandingkan nilai galat terkecil parameter tersebut (Saputra et al., 2019).

Zhang dan Qi (2019) memaparkan bahwa SVR memiliki kemampuan yang baik dalam menangani *outlier* sehingga dapat mengurangi dampak perubahan harga yang ekstrem terhadap model prediksi. Selain itu, metode ini dapat diterapkan pada *dataset* dengan jumlah sampel yang besar, sesuai dengan pasar *crypto* yang menyediakan data historis yang melimpah yakni selama 24 jam. Harga *crypto* yang nonlinear juga dapat diatasi SVR menggunakan fungsi kernel.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Haryadi et al (2022) tentang implementasi SVR untuk memprediksi harga *crypto* polkadot menghasilkan bahwa metode SVR dengan RBF menghasilkan akurasi sebesar 90%, sedangkan dengan

kernel linear memperoleh akurasi sebesar 87,68%. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Atmaja dan Hakim (2022) tentang prediksi harga Bitcoin menggunakan SVR dengan kernel linear menghasilkan akurasi lebih baik, yaitu sebesar 97,44% dibandingkan kernel RBF sebesar 87,76%. Selanjutnya, pada penelitian yang dilakukan oleh Suroyo (2022) tentang prediksi Jumlah Positif Covid-19 dengan SVR menggunakan empat kernel menunjukkan bahwa kernel RBF menghasilkan nilai MAPE yang paling baik dibandingkan kernel lainnya yaitu sebesar 18,33%.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian yang akan dilakukan yaitu memprediksi harga penutupan Bitcoin dengan metode SVR menggunakan algoritma *grid search* sebagai pertimbangan *trader* dalam pengambilan keputusan, sehingga penelitian ini diberi judul “**Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Support Vector Regression**”.

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah menggunakan SVR dengan algoritma *grid search* dan variabel penelitian yaitu harga penutupan Bitcoin.

## **C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana parameter terbaik untuk tiap fungsi kernel menggunakan SVR untuk memprediksi harga bitcoin?
2. Bagaimana nilai akurasi yang diperoleh menggunakan parameter terbaik dari keempat fungsi kernel?

3. Bagaimana hasil prediksi harga penutupan Bitcoin untuk 30 hari selanjutnya?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui parameter terbaik untuk tiap kernel menggunakan SVR dalam memprediksi harga penutupan Bitcoin.
2. Mengetahui nilai akurasi yang diperoleh menggunakan parameter terbaik dari keempat fungsi kernel.
3. Mengetahui hasil prediksi harga penutupan Bitcoin untuk 30 hari selanjutnya.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan bagi penulis tentang SVR dan *cryptocurrency* khususnya Bitcoin secara umum.
2. Merekomendasi masyarakat umum atau *crypto trader* dalam memprediksi harga Bitcoin yang akurat untuk membantu para *trader* dalam mengambil keputusan jual atau beli yang tepat.
3. Menambah wawasan bagi pembaca khususnya di bidang prediksi harga Bitcoin serta sebagai referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya.